

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

51

Intl. Classification: B 23 k

52

**FEDERAL REPUBLIC  
OF GERMANY**



**DPMA**

**GERMAN PATENT  
OFFICE**

German classification: 49 h, 11/30

10 **Application Published Unexamined 1 615 420**

11

21 Application number: P 16 15 420.4 (S 112883)

22 Application date: November 18, 1967

43 Date laid open to public inspection: August 13, 1970

Exhibition priority:

30 Convention priority:

32 Date:

33 Country:

31 Reference No.:

54 Title: Electrodes for resistance welding

61 Addition to:

62 Divided from:

71 Applicant: Siemens AG, 1000 Berlin and 8000 Munich

Attorney:

72 Cited inventor: Busch, Dipl.-Ing. Hans, 8500 Nuremberg

Notification according to Art. 7 § Para. 2 No. 1 of the Law of 9/4/67 (Federal Law Gazette I p.960) 7/16/69

Electrode for Resistance Welding

The invention concerns an electrode for resistance welding sheet metal made of aluminum or a material that is comparable in regard to its specific electrical resistance and heat conductivity whose electrode body is cooled and that consists of copper or a copper alloy.

As is known, the formation of an alloy between aluminum and the copper electrode represents an essential disadvantage (spot or seam welding) since copper and aluminum form a eutectic alloy at approximately 500°C. The prior method for preventing the aluminum from forming an alloy with the copper consists of passing copper strips between the cooled copper electrode and the aluminum to be welded. Tungsten electrodes cannot be used for aluminum resistance welding since they heat up excessively (high specific electrical resistance and poor heat conductivity).

The invention is based on the task of creating an electrode for resistance welding, especially sheet aluminum, in which the above-cited disadvantage of alloy formation is eliminated.

This task is solved according to the invention by coating the electrode body surface provided as a contact surface with a layer of material approximately 0.01 to 0.1 mm thick that does not form an alloy with the material to be welded. Particularly suitable for the coating layer are metals or metal carbides that form a mixing gap to the metal to be welded. For example, the contact surface of the electrode body can be coated with an approx. 0.01 to 0.1 mm layer of tungsten carbide, tungsten or iridium.

It has been shown that very thin tungsten carbide layers on the surface provided as the contact surface of copper electrodes protect against the formation of alloys between the non-ferrous metals and aluminum as if the electrode e.g. consisted of tungsten. The temperature does not notably increase in this thin tungsten carbide layer that is approx. 0.01 – 0.1 mm thick due to the higher specific electrical resistance since the temperature immediately falls as the heat is conducted into the electrode material.

By means of the invention, it is possible to easily produce spherical electrodes sprayed with tungsten carbide to spot or seam weld aluminum. The aluminum does not form an alloy with the tungsten carbide layer during welding. The cooling of the tungsten-carbide-coated copper electrodes is practically the same as that of a pure copper electrode.

The metal or metal carbide layers can be applied using the prior-art flame-plating method, by plasma spraying or similar prior-art methods, or merely using the simple prior-art method of sputtering.

3 patent claims

### Patent Claims

1. Electrode for the resistance welding of sheet aluminum or a material that is comparable in regard to its specific electrical resistance and heat conductivity whose electrode body is cooled and that consists of copper or a copper alloy, characterized in that the electrode surface provided as a contact surface is coated with a layer of material approximately 0.01 to 0.1 mm thick that does not form an alloy with the material to be welded.
2. Electrode according to claim 1, characterized in that the electrode surface provided as a contact surface is coated with a metal or metal carbide that forms a mixing gap to the metal to be welded.
3. Electrode according to claim 2, characterized in that contact surface is coated with a layer consisting of tungsten, iridium or tungsten carbide.

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

B 23 k

DEUTSCHES PATENTAMT



62

Deutsche Kl.: 49 h, 11/30

10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 1615 420

Aktenzeichen: P 16 15 420.4 (S 112883)

Anmeldetag: 18. November 1967

Offenlegungstag: 13. August 1970

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Elektrode zum Widerstandsschweißen

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt: Busch, Dipl.-Ing. Hans, 8500 Nürnberg

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 16. 7. 1969

02421011

ORIGINAL INSPECTED

7.70 009 833/503

3/70

SIEMENS AKTIENGESSELLSCHAFT

17. Nov. 1967  
Erlangen, den  
Werner-von-Siemens-Str. 50

PLA 67/1623

1615420

Elektrode zum Widerstandsschweißen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Elektrode zum Widerstandsschweißen von Blechen aus Aluminium oder aus einem bezüglich seines spezifischen elektrischen Widerstandes und seiner Wärmeleitfähigkeit vergleichbaren Material, deren Elektrodenkörper gekühlt ist und aus Kupfer oder einer Kupferlegierung besteht.

Bekanntlich stört beim Widerstandsschweißen von Aluminium (Punkt- oder Rollnahtschweißen) am meisten das Anlegieren des Aluminium an die Kupferelektrode, da ein Eutektikum Kupfer-Aluminium bei etwa 500 °C existiert. Zur Vermeidung dieses Anlegierens hilft man sich bisher dadurch, daß man Kupferbänder zwischen der gekühlten Kupferelektrode und dem zu verschweißenden Aluminium mitlaufen läßt. Wolframelektroden können wegen ihrer zu großen Erwärmung (hoher elektrischer spezifischer Widerstand und schlechte Wärmeleitfähigkeit) zur Aluminium-Widerstandsschweißung nicht verwendet werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Elektrode zum Widerstandsschweißen, insbesondere von Blechen aus Aluminium, zu schaffen, bei der der obengeschilderte Nachteil des Anlegierens nicht auftritt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die als Kontaktfläche vorgesehene Fläche des Elektrodenkörpers mit einer etwa 0,01 bis 0,1 mm dicken Schicht aus einem Material überzogen ist, das mit dem zu verschweißenden Material nicht legiert. Für die Überzugsschicht eignen sich insbesondere Metalle oder Metallkarbide, die mit dem zu verschweißenden Metall eine Mischungslücke bilden. So kann z.B. die Kontaktfläche des Elektrodenkörpers mit einer etwa 0,01 bis 0,1 mm dicken Schicht aus Wolframkarbid, Wolfram oder Iridium überzogen werden.

Es hat sich gezeigt, daß sehr dünne Wolframkarbidschichten auf der als Kontaktfläche vorgesehenen Fläche von Kupferelektroden gegen das Anlegieren von Buntmetallen und Aluminium ebenso schützen, als wenn die Elektrode z.B. aus Wolfram bestehen würde. In dieser dünnen Wolframkarbidschicht, etwa 0,01 bis 0,1 mm dick, können auf Grund des höheren elektrischen spezifischen Widerstandes keine nennenswerten Temperaturerhöhungen entstehen, da sie durch Wärmeableitung in das Elektrodenmaterial sofort abgebaut werden.

Durch die Erfindung ist es möglich, ballig ausgebildete, mit Wolframkarbid besprühte Elektroden zum Punkt- und Rollnahtschweißen von Aluminium einfach herzustellen. An die Wolframkarbidschicht legiert das Aluminium während des Schweißvorganges nicht mehr an. Die Kühlung

COPY

- 2 -

009833/0503

Wb/Fö

ORIGINAL INSPECTED



der wolframkarbidbeschichteten Kupferelektrode ist der einer reinen Kupferelektrode praktisch gleich.

Das Aufbringen der Metall- oder Metallkarbidschichten kann nach dem bekannten "flame-plating-Verfahren" oder durch Plasma-Spritzen oder ähnlichen bekannten Verfahren oder besonders einfach nach dem ebenfalls bekannten Funken-Aufsprüh-Verfahren erfolgen.

---

3 Patentansprüche

COPY

Patentansprüche

- . Elektrode zum Widerstandsschweißen von Blechen aus Aluminium oder aus einem bezüglich seines spezifischen elektrischen Widerstandes und seiner Wärmeleitfähigkeit vergleichbaren Material, deren Elektrodenkörper gekühlt ist und aus Kupfer oder einer Kupferlegierung besteht, dadurch gekennzeichnet, daß die als Kontaktfläche vorgesehene Fläche des Elektrodenkörpers mit einer etwa 0,01 bis 0,1 mm dicken Schicht aus einem Material überzogen ist, das mit dem zu verschweißenden Material nicht legiert.
- . Elektrode nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die als Kontaktfläche vorgesehene Fläche des Elektrodenkörpers mit einer Metall- oder einer Metallkarbidschicht überzogen ist, die mit dem zu verschweißenden Material eine Mischungslücke bildet.
- . Elektrode nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktfläche mit einer Schicht aus Wolfram, Iridium oder Wolframkarbid überzogen ist.